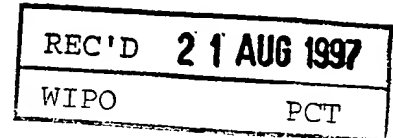


8/C

09/171690



## Bescheinigung

**PRIORITY DOCUMENT**

Die Kässbohrer Geländefahrzeug GmbH in Senden/  
Deutschland hat eine Gebrauchsmusteranmeldung unter  
der Bezeichnung

"Kettenfahrzeug"

am 26. April 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue  
Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchs-  
musteranmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die  
Symbole B 60 L, B 62 D und E 01 H der Internationalen  
Patentklassifikation erhalten.

München, den 14. Mai 1997

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag

Notiert

Aktenzeichen: 296 07 651.1

# GRÜNECKER, KINKELDEY, STOCKMAIR & SCHWANHÄUSSER

ANWALTSSOZIELTÄT

ANWALTSSOZIELTÄT MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

**Deutsches Patentamt**

**Zweibrückenstr. 12  
80297 München**

RECHTSANWÄLTE

DR. HERMANN SCHWANHÄUSSER  
DR. HELMUT EICHMANN  
GERHARD BARTH  
DR. ULRICH BLUMENRÖDER, LL. M.  
CHRISTA NIKLAS-FALTER

PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

AUGUST GRÜNECKER  
DR. HERMANN KINKELDEY  
DR. WILFRIED STOCKMAIR, AE. E.  
DR. KLAUS SCHUMANN  
PETER H. JAKOB  
DR. GUNTER BEZOLD  
WOLFHARD MEISTER  
HANS HILGERS  
DR. HENNING MEYER-PLATH  
ANNELIE EHNOLD  
THOMAS SCHUSTER  
DR. WALTER LANGHOFF  
DR. KLARA GOLDBACH  
MARTIN AUFENANGER  
GOTTFRIED KLITZSCH  
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE  
REINHARD KNAUER  
DIETMAR KUHL  
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER  
BETTINA K. REICHELT

HR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

**G 3358 -829/bi**

DATUM / DATE

**26.04.96**

**Anmelder: KÄSSBOHRER GELÄNDEFahrZEUG GMBH  
ERICH-RITTINGHAUS-STR. 2**

**89244 SENDEN**

**KETTENFAHRZEUG**

## Kettenfahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Kettenfahrzeug für die Pistenpflege mit einem Verbrennungsmotor, der vorzugsweise über ein Getriebe mit einem Turrasrad einer jeden Fahrkette antriebsverbunden ist, sowie mit Nebenantrieben für Zusatzgeräte.

Ein solches Kettenfahrzeug ist aus der Praxis bekannt, wobei in der Regel für die Ketten ein hydrostatischer Antrieb vorgesehen ist. Dieser wird durch den Verbrennungsmotor betätigt, wobei zur Steuerung der einzelnen Ketten ein Getriebe zwischen Verbrennungsmotor und hydrostatischem Antrieb oder Turrasrad vorgesehen sein kann. Des weiteren verfügt ein solches Kettenfahrzeug über eine Anzahl von Zusatzgeräten, wie beispielsweise eine Schneefräse, eine Frontfrässhleuder, ein Windenantrieb oder dergleichen. Weiterhin sind für die Zusatzgeräte oder auch für weitere Fahrzeugeinrichtungen Verstellmechanismen für die entsprechenden Geräteträger oder für ein Räum schild, Kippvorrichtungen für beispielsweise Fahrerhaus und Plattform sowie eine Kettenspanneinrichtung und dergleichen vorgesehen.

Nachteilig bei dem vorbekannten Kettenfahrzeug ist, daß der hydrostatische Antrieb für die Ketten relativ schwer ist und das Gesamtantriebssystem für das Kettenfahrzeug einen relativ geringen Wirkungsgrad aufweist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Kettenfahrzeug der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß bei Aufrechterhaltung der positiven Eigenschaften des vorbekannten Antriebs des Kettenfahrzeuges dieses leichter ist und gleichzeitig der Wirkungsgrad des Kettenfahrzeugantriebes erhöht wird.

Diese Aufgabe wird bei einem Kettenfahrzeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruches 1 dadurch gelöst, daß der Verbrennungsmotor über einen Generator sowie wenigstens einen

Elektromotor und möglicherweise ein Getriebe mit jedem Turrasrad verbunden ist und der Elektromotor im Schiebebetrieb als Stromerzeuger für die Nebenantriebe schaltbar ist.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung von Generator und wenigstens einem Elektromotor ergibt sich im Vergleich zu dem bekannten hydrostatischen Antrieb eine gleich gute Zuverlässigkeit und Robustheit gegenüber Umwelteinflüssen und Überlastung. Gleichzeitig ermöglicht der Elektromotor eine präzise Steuerung der Kraftübertragung; durch das elektrische Antriebssystem wird aufgrund dessen höheren Wirkungsgrades eine gleiche oder gar höhere Zugkraft am Turras und vergleichbare oder bessere Fahrleistungen als bei einem hydrostatischen Antrieb erreicht.

Durch den Wegfall aller Hydraulik-Komponenten des hydrostatischen Antriebs im Antriebsstrang ergibt sich bei der erfindungsgemäßen Verwendung von Generator und Elektromotor eine spürbare Gewichtsreduzierung für das Kettenfahrzeug. Weiterhin entfallen die Schwierigkeiten, die sich möglicherweise bei der Abdichtung und der Hydraulikmediumversorgung des hydrostatischen Antriebs ergeben können.

Generator und Elektromotor und die entsprechenden Verbindungen zwischen diesen und zum Verbrennungsmotor sind einfach und ohne Veränderungen am Hauptrahmen des Kettenfahrzeuges installierbar. Außerdem ist ein Elektromotor in seiner Leistung exakt steuerbar und kann bei Talfahrt oder Schiebebetrieb als Bremse eingesetzt werden, wobei gleichzeitig eine Energierückspeisung durch die generatorische Wirkung des Elektromotors erfolgen kann.

Diese Energierückspeisung bewirkt zusätzlich zu dem besseren Wirkungsgrad des Antriebssystems eine weitere Reduzierung des Energieverbrauchs, da die gewonnene Energie beispielsweise direkt zum Betrieb der Nebenantriebe für die Zusatzgeräte eingesetzt werden kann.

Um beispielsweise jedes Turrasrad für sich exakt steuern zu können und dadurch beispielsweise das Kettenfahrzeug durch unterschiedliche Umdrehungsgeschwindigkeiten der Turrasräder zu lenken, erweist es sich als vorteilhaft, wenn jedes Turrasrad mit einem separaten Elektromotor verbunden ist.

Zur entsprechenden Bewegungsverbindung von Elektromotor und Turrasrad können zwischen diesen in an sich bekannter Weise ein Planetengetriebe und bei Einsatz nur eines Elektromotors für beide Turrasräder ein Lenkgetriebe angeordnet sein.

Bei Verwendung von einem Elektromotor für jedes Turrasrad ist eine Kopplung der Elektromotore untereinander durchführbar, wenn einer der Elektromotore ausfällt. Auf diese Weise kann das Kettenfahrzeug auch mit nur einem Elektromotor weiterbewegt werden.

Bei Verwendung nur eines Elektromotors, und eines Lenkgetriebes können diese beispielsweise zentral am Kettenfahrzeug angeordnet sein, während Planetengetriebe und Turrasrad je eine Einheit bilden und räumlich einer jeden Kette zugeordnet sind. Ebenso können die Planetengetriebe für die beiden Turrasräder einer jeden Kette und das Lenkgetriebe eine Einheit bilden, welche beispielsweise zentral am Fahrzeug angeordnet und über eine eigene mechanische Kopplung mit den Turrasrädern verbunden ist.

Die Nebenantriebe für die am Fahrzeug anbringbaren Zusatzgeräte und/oder für weitere Fahrzeugkomponenten können als elektrohydraulische oder elektrische Antriebe ausgebildet sein. Elektrische Antriebe können beispielsweise für rotatorische Bewegungen bevorzugt sein, wie für eine Fräswelle der Schneefräse, für eine Frontfrässhleuder mit Schnecke und Schleuderrad, für einen Windenantrieb oder dergleichen. Elektrohydraulische Antriebe können für die Verstellmechanismen vorne und hinten am Kettenfahrzeug, für eine Feststellbremse, für Kipp-

vorrichtungen, für die Kettenspanneinrichtung oder dergleichen eingesetzt werden. Die Verstellmechanismen dienen beispielsweise zum Verstellen der entsprechenden Geräteträger an Front und Heck sowie zum Verstellen verschiedener Zusatzgeräte wie Frontfrässhleuder oder Räumschild. Eine Kippvorrichtung am Kettenfahrzeug dient zum Kippen des Fahrerhauses oder zum Verkippen einer Ladeplattform des Kettenfahrzeuges.

Statt der elektrohydraulischen Antriebe für die entsprechenden Linearbewegungen und Kleinverbraucher können auch entsprechende elektrische Antriebe verwendet werden.

Bei Einsatz von elektrohydraulischen Antrieben ist es aus Gründen des Umweltschutzes von Vorteil, wenn das entsprechende Hydraulikmedium für den Antrieb ein Medium auf Wasserbasis ist.

Um bei Talfahrt oder Schiebebetrieb des Kettenfahrzeuges die rückgewonnene und nicht direkt benötigte Energie zu speichern, kann das Kettenfahrzeug in einer weiteren Variante mit einem vom Generator oder generatorisch arbeitendem Elektromotor speisbaren Energiepuffer als Zusatzgerät ausgebildet sein. Ein solcher Energiepuffer kann eine übliche Batterie, ein Schwungradspeicher oder dergleichen sein.

Um den Fahrzeugantrieb mit Verbrennungsmotor, Generator und Elektromotor sowie die Erzeugung und Verteilung von Energie zu steuern, weist das Kettenfahrzeug eine Leistungselektronik zumindest zur Steuerung von Fahrmotoren und/oder den Nebenantrieben auf. Durch die Leistungselektronik können beispielsweise Drehzahl, Frequenz und Stromstärke der Elektrofahrmotoren, des Fräsantriebs, der Antriebe einer Elektrowinde oder einer Elektrofrontfrässhleuder und dergleichen gesteuert werden. Weiterhin kann die Leistungselektronik im Zusammenspiel mit der Fahrzeugsteuerung die Energieerzeugung von Verbrennungsmotor/Generator und von Elektromotoren bzw. den Energieverbrauch durch die Elektromotore steuern. Dabei steuert die

Elektronik weiterhin das Umschalten des Elektromotors zum Stromerzeuger und damit zum Energielieferanten bei Talfahrt oder im Schiebebetrieb steuern.

Um den Verbrennungsmotor verbrauchsoptimiert und mit verringerter Schadstoffemission einzusetzen, ist es weiterhin von Vorteil, wenn der Verbrennungsmotor eine elektronische Motorregelung aufweist. Die elektronische Motorregelung kann mit der Antriebssteuerung bzw. der Leistungselektronik kommunizieren und von dieser zur Steuerung der Motordrehzahl in Abhängigkeit vom aktuellen Energiebedarf angesteuert werden.

Sind zumindest die elektrohydraulischen Antriebe dezentral angeordnet und umfassen einen Elektromotor, eine Pumpe, einen Steuerblock und einen Hydraulikmediumtank, können die entsprechenden Hydraulikleitungen relativ kurz sein und die Versorgung dieser dezentral angeordneten elektrohydraulischen Antriebe erfolgt über elektrische Leitungen. Dadurch können diese elektrohydraulischen Antriebe als kompakte Einheiten in der Nähe des eigentlichen Verbrauchers angeordnet werden. Als entsprechende Pumpe für das Hydraulikmedium kann beispielsweise eine Zahnradpumpe verwendet werden.

In diesem Zusammenhang ist weiterhin beachtlich, daß ein solcher elektrohydraulischer Antrieb beispielsweise mehrere Verbraucher versorgen kann, wie beispielsweise Fahrerhauskipfung und Kettenspannung oder ähnliches.

Um eine gute Zugänglichkeit zur Leistungselektronik und kürzestmögliche Verbindungen zu allen Verbrauchern zu ermöglichen, ist die Leistungselektronik zur Energieverteilung an alle Verbraucher und zur Energierückspeisung zentral im Kettenfahrzeug angeordnet.

Sind alle Komponenten des Kettenfahrzeuges, insbesondere der Elektronik und auch des Antriebsstrangs, modulartig aufgebaut, können die entsprechenden Module in allen Baureihen des Ket-

tenfahrzeuges eingesetzt oder ergänzt werden. Dabei verfügen die Module über entsprechende standardisierte Schnittstellen.

Zum zusätzlichen Bremsen des Kettenfahrzeuges bei Stillstand und zur Erhöhung der Sicherheit, kann das Kettenfahrzeug eine Feststellbremse, insbesondere als im Planetengetriebe integrierte Lamellenbremse, aufweisen.

Weist das Kettenfahrzeug einen Windenaufbau auf, wobei die Winde über einen elektrischen Antrieb verfügt, kann auch dieser zur Energierückspeisung bei Talfahrt ausgebildet sein. Die rückgewonnene Energie kann beispielsweise zum Antrieb der Fräswelle oder anderer Nebenantriebe eingesetzt werden.

Um das Kettenfahrzeug extern mit insbesondere elektrischer Energie zu versorgen, kann dieses eine Energieeinspeiseeinrichtung aufweisen. Vorzugsweise ist diese als Schleppkabel oder als mit Fahrdrähten bzw. Stromschienen koppelbares Kuppelungssystem ausgebildet.

Auf diese Weise kann insbesondere in häufig befahrenen Passagen der Pisten emissionsfrei mit dem Kettenfahrzeug gefahren werden, während die Energieeinspeisung durch die Fahrdrähte oder Stromschienen erfolgt. Gleichzeitig können dabei die Energiepuffer des Fahrzeuges geladen werden.

Entsprechende Stromschienen können beispielsweise entlang von Lifttrassen bzw. am Pistenrand in ausreichend sicherer Höhe angebracht sein. Diese Stromschienen können gleichzeitig Träger für Flutlichtanlagen sein. Weiterhin kann das Kettenfahrzeug auch mit seiner Energieeinspeiseeinrichtung alternativ an Stromquellen angeschlossen werden, die an bestimmten Stellen beispielsweise entlang der Piste angeordnet sind.

In diesem Zusammenhang ist zu beachten, daß bei Kettenfahrzeugen die vorzugsweise im Bereich von Indoor-Skiing eingesetzt werden, die entsprechende Energieversorgung ausschließlich



über die Energieeinspeiseeinrichtung erfolgen kann. In diesem Fall kann auf den Verbrennungsmotor mit entsprechendem Generator sowie auf die erforderlichen Nebenaggregate wie Motorkühlsystem, Starter, Lichtmaschine usw. verzichtet werden. Dadurch ergibt sich bei rein elektrischem Betrieb des Kettenfahrzeuges eine weitere erhebliche Gewichtseinsparung.

Eine Ankopplung an die Fahrdrähte oder Stromschienen kann über einen Windenaufbau erfolgen, wobei die externe elektrische Energie über eine Leitung auf der Haspel zugeführt wird.

Um bei der Pistenpflege beispielsweise mehrere Kettenfahrzeuge im Verbund einzusetzen und zu versorgen, kann ein solches mit externer elektrischer Energiezufuhr ausgestattetes Kettenfahrzeug einen Verbundanschluß zur energetischen Verbindung mit wenigstens einem weiteren Kettenfahrzeug aufweisen. Dadurch kann elektrische Energie zwischen den verbundenen Kettenfahrzeugen übertragen werden. Natürlich können auch mehrere Kettenfahrzeuge in dieser Art untereinander verbunden sein.

Bei dem neuartigen Antriebsstrang des Kettenfahrzeuges ergeben sich vielfache Möglichkeiten zur Heizung des Kettenfahrzeuges. Diese kann beispielsweise mit Abwärme der Motore (Diesel und/oder elektrisch) und/oder des Hydrauliksystems versorgt werden. Weiterhin kann auch eine elektrische Heizung beispielsweise zusätzlich verwendet werden.

Zur vereinfachten Steuerung des Kettenfahrzeuges kann dieses einen Sollwertgeber zumindest für die gewünschte Fahrgeschwindigkeit aufweisen. Dieser kann als übliches Gaspedal ausgebildet sein. Durch die entsprechende Stellung des Sollwertgebers wird die Fahrgeschwindigkeit ausgewählt und die Elektromotoren-Drehzahl entsprechend eingeregelt.

Bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Leistungselektronik mit dem Sollwertgeber verbunden und weist eine Auswerteelektronik zumindest mit einem abgespeicherten ver-

brauchsoptimalen Drehzahlkennfeldes für den Verbrennungsmotor auf.

Dabei wird der entsprechende Sollwert je nach Fahrwiderstand in eine entsprechende Leistungsanforderung und in eine Drehzahlvorgabe für den Verbrennungsmotor durch die Elektronik unter Berücksichtigung des momentanen Leistungsbedarfs anderer Verbraucher, wie der Nebenantriebe oder dergleichen, umgesetzt. Durch das Drehzahlkennfeld wird für die geforderte Leistungsabgabe eine verbrauchsoptimale Drehzahl vorgegeben.

Betriebszustände im verbrauchsungünstigen Teillastbereich werden durch die erfindungsgemäße Steuerung vermieden. Beispielsweise kann die Elektronik ein Nachregeln, d.h. ein Hochfahren, des Verbrennungsmotors entlang einer verbrauchsoptimalen Kurve des Kennfeldes solange bewirken, bis die durch den Sollwertgeber (Gaspedal) vorgegebene Geschwindigkeit bzw. die entsprechende Elektromotoren-Drehzahl wieder erreicht ist.

Um eine definierte Anzahl von Zahneingriffen der Fräswelle je Wegstrecke und damit eine gleichmäßige Pistenpflege zu gewährleisten, erweist es sich weiterhin als Vorteil, wenn der elektrische Antrieb für die Fräswelle mit dem Elektromotor für das Turrasrad synchronisiert ist. Auf diese Weise können Fräswellendrehzahl und Fahrgeschwindigkeit aufeinander abgestimmt werden.

Um bei härteren Pisten beispielsweise eine höhere Zahneingriffshäufigkeit pro Strecke zu erreichen, ist das Übersetzungsverhältnis von Fräswelle zum Turrasrad einstellbar. Dies kann beispielsweise über ein Fräspotentiometer erfolgen.

Um eine Wartung und Inspektion des Kettenfahrzeuges zu vereinfachen und zu beschleunigen, kann am Kettenfahrzeug eine Diagnoseeinrichtung angeordnet sein. Diese ist vorzugsweise als Diagnosebox ausgebildet, über die insbesondere die elektrische

Steuerung einschließlich Leistungselektronik des Kettenfahrzeuges in an sich bekannter Weise überprüfbar ist.

Im folgenden werden vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der in der Zeichnung beigefügten Figuren näher erläutert und beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild für Antrieb und Versorgung eines Kettenfahrzeuges;

Fig. 2 verschiedene Variationen zur Anordnung von Elektromotoren und Getrieben;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kettenfahrzeuges, und

Fig. 4 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kettenfahrzeuges.

In Fig. 1 ist ein Blockschaltbild für Antrieb und Versorgung mit Zusatzgeräten und weiteren Fahrzeugkomponenten dargestellt.

Ein Verbrennungsmotor 2 ist mit einem Generator 10 zur Erzeugung elektrischer Energie antriebsverbunden. Weiterhin treibt der Verbrennungsmotor 2 eine Lichtmaschine 27 an, durch die eine entsprechende Fahrzeugbatterie 26 aufladbar ist.

Zentral im Kettenfahrzeug 1, das in Fig. 1 nur prinzipiell dargestellt ist, ist eine Leistungselektronik 21 angeordnet, der vom Generator 10 Strom zuführbar ist. Die Leistungselektronik 21 steuert nachgeschaltete Elektromotore 11, 12 zum Antrieb des Kettenfahrzeuges 1. Diese sind über entsprechende Getriebe 3, 13, 14 mit den Turrasrädern 4 der Ketten des Kettenfahrzeuges 1 antriebsverbunden.

Durch die Pfeilrichtungen in Fig. 1 ist der Energie- und Informationsfluß zwischen den einzelnen Baugruppen dargestellt. So fließt einerseits Energie von der Leistungselektronik 21 über die Elektromotore 11, 12 und Getriebe 3, 13, 14 zu den Turrasrädern 4. Bei Talfahrt oder im Schubbetrieb treiben in umgekehrter Weise die Turrasräder 4 über die Getriebe 3, 13, 14 die Elektromotore 11, 12 an, so daß diese generatorisch eingesetzt sind und Energie über die Leistungselektronik 21 rückspeisen.

Weiterhin ist eine Fahrzeugsteuerung 28 vorgesehen, die durch Vorgabe entsprechender Sollwerte von Fahrpedal 29 und Lenkrad 30 als Sollwertgeber sowohl den Verbrennungsmotor 2 als auch die Leistungselektronik 21 steuert bzw. die Sollwerte als Stellgrößen weitergibt.

Je nach Energiebedarf kann die Leistungselektronik 21 über die Fahrzeugsteuerung 28 die Motordrehzahl des Verbrennungsmotors 2 beeinflussen.

Die Leistungselektronik 21 ist weiterhin mit verschiedenen Nebenantrieben 6 verbunden. Zwei der Nebenantriebe 6 sind als elektrohydraulische Antriebe 18 mit Elektromotor, Hydraulikpumpe und entsprechendem Hydraulikmediumvorratsgefäß ausgebildet. Diese Nebenantriebe sind einem Frontsteuerblock 22 bzw. einem Hecksteuerblock 23 zugeordnet.

Zwei weitere Nebenantriebe sind als Elektromotore 19 gegebenenfalls mit zugehörigem Getriebe ausgebildet. Einer dieser Nebenantriebe dient zum Antrieb eines Zusatzgerätes 7, wie beispielsweise einer elektrischen Winde, durch die entsprechend zur Pfeilrichtung bei Talfahrt oder Schubbetrieb ebenfalls eine Energierückspeisung zur Leistungselektronik 21 erfolgen kann.

Der andere Nebenantrieb 6 mit elektrischem Antrieb 19 ist einem weiteren Zusatzgerät 8, wie beispielsweise einer Fräse, zugeordnet.

In einer erweiterten Ausführung ist schließlich die Leistungselektronik 21 noch mit einem Energiepuffer 20 wie einer Batterie oder einem Schwungradspeicher zur Energiespeicherung und zur Energieversorgung verbunden.

In Fig. 2 sind vier verschiedene Anordnungsbeispiele für Elektromotore 11, 12, zugehörige Getriebe 3, 13, 14 und Turrasräder 4 dargestellt.

Bei dem links dargestellten Beispiel ist für jedes Turrasrad einer Kette des Kettenfahrzeuges ein separater Elektromotor 11, 12 vorgesehen. Entsprechende Getriebe 13, 14, die als Planetengetriebe ausgebildet sein können, sind direkt jedem Turrasrad 4 zugeordnet, wobei die Elektromotore zentral dem Fahrzeugrahmen und die Getriebe 13, 14 und Turrasräder 4 räumlich direkt den Ketten zugeordnet sind.

Bei dem nächstfolgenden Anordnungsbeispiel sind die Elektromotore 11, 12 mit den zwischengeschalteten Getrieben 13, 14 direkt bei den Turrasrädern 4 angeordnet und entsprechend direkt den Ketten zugeordnet.

Beim nächsten Anordnungsbeispiel ist ein Elektromotor 11, 12 vorgesehen, der über ein Lenkgetriebe 3 beide Planetengetriebe 13, 14 mit zugeordnetem Turrasrad 4 versorgt. Bei diesem Beispiel sind der Elektromotor 11, 12 und das Lenkgetriebe 3 zentral am Fahrzeugrahmen angeordnet und die Planetengetriebe 13, 14 sind direkt den Turrasrädern 4 zugeordnet.

Beim letzten Anordnungsbeispiel sind das Lenkgetriebe 3 und die Planetengetriebe 13, 14 zu einer Einheit zusammengefaßt und wie der einzelne Elektromotor 11, 12 zentral am Fahr-

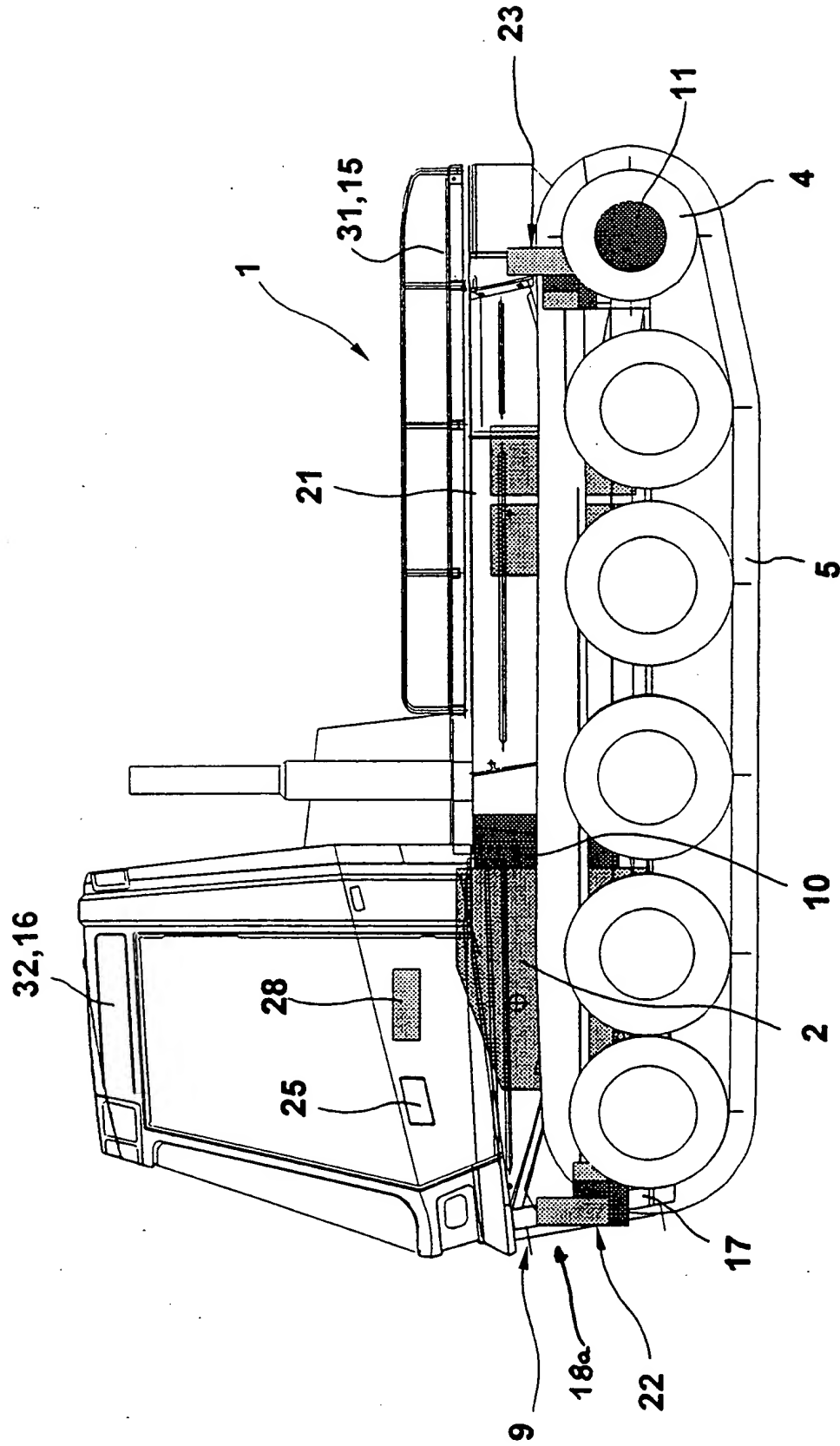
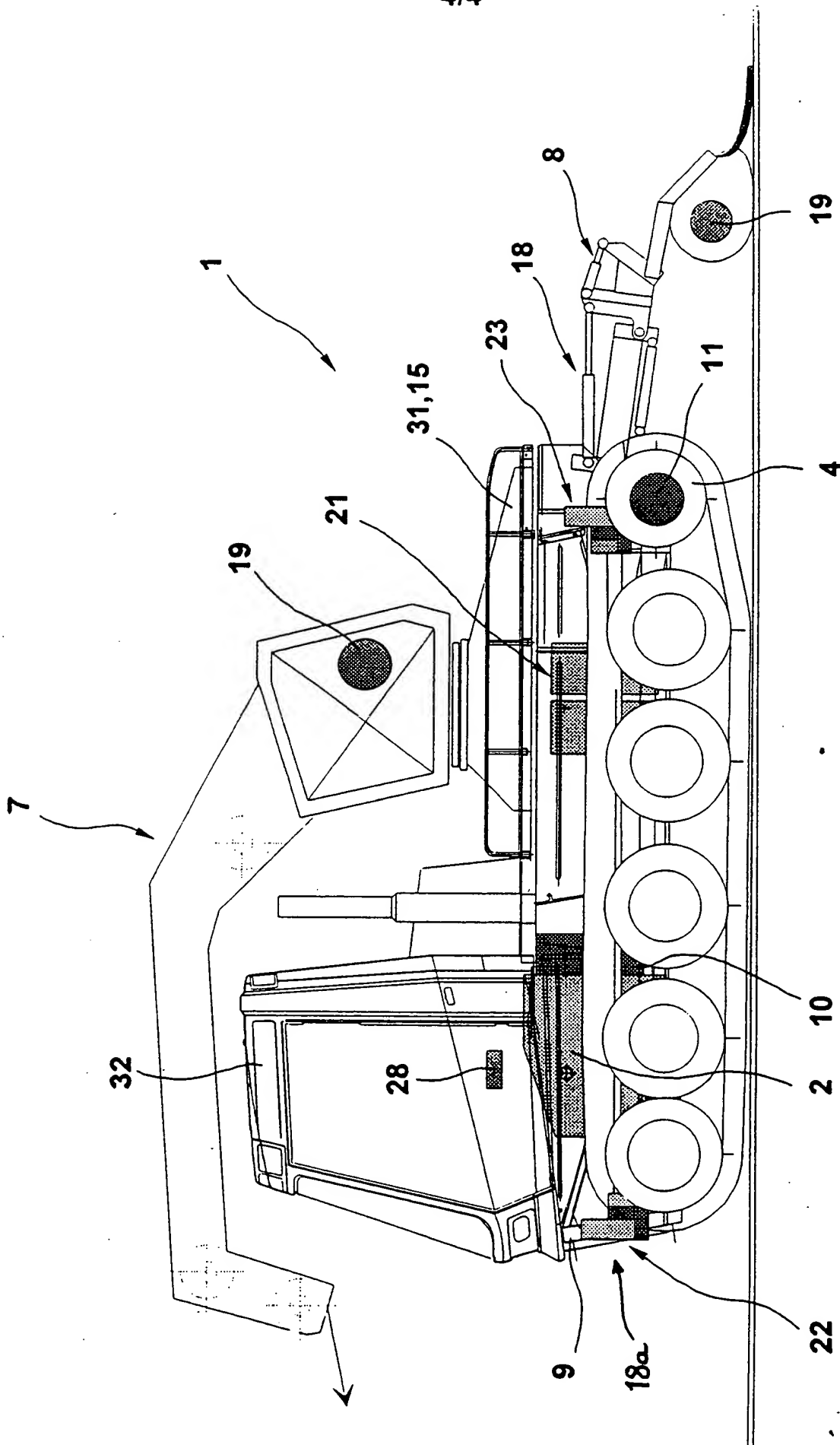


FIG.3



**FIG. 4**